

10/518061

DT
RECEIVED PCTO 16 DEC 2004
450100-04630

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant: Chisato YOSHIDA

International Application No.: PCT/JP03/07825

International Filing Date: June 19, 2003

For: DATA RECORDING/REPRODUCING DEVICE, DATA
RECORDING/REPRODUCING METHOD, AND
DIGITAL CAMERA

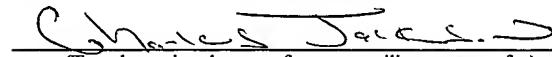
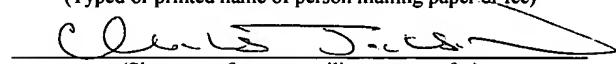
745 Fifth Avenue
New York, NY 10151

EXPRESS MAIL

Mailing Label Number: EV206810055US

Date of Deposit: December 16, 2004

I hereby certify that this paper or fee is being deposited with the
United States Postal Service "Express Mail Post Office to
Addressee" Service under 37 CFR 1.10 on the date indicated
above and is addressed to Mail Stop PCT, Commissioner for
Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.


(Typed or printed name of person mailing paper or fee)

(Signature of person mailing paper or fee)

CLAIM OF PRIORITY UNDER 37 C.F.R. § 1.78(a)(2)

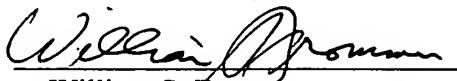
Mail Stop PCT
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

Pursuant to 35 U.S.C. 119, this application is entitled to a claim of priority to Japan
Application No. 2002-179048 filed 19 June 2002.

Respectfully submitted,

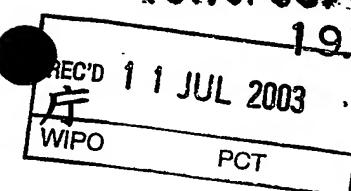
FROMMER LAWRENCE & HAUG LLP
Attorneys for Applicant

By: 
William S. Frommer
Reg. No. 25,506
Tel. (212) 588-0800

Rec'd PCT/PTO 16 DEC 2004

10/518061

日本国特許
JAPAN PATENT OFFICE



19-06-03

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office

出願年月日

Date of Application:

2002年 6月19日

出願番号

Application Number:

特願2002-179048

[ST.10/C]:

[JP2002-179048]

出願人

Applicant(s):

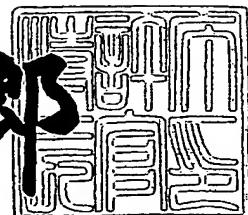
ソニー株式会社

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2003年 4月 8日

特許長官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3025003

【書類名】 特許願
【整理番号】 0290140603
【提出日】 平成14年 6月19日
【あて先】 特許庁長官 及川 耕造 殿
【国際特許分類】 H04N 5/84
G11B 11/00

【発明者】

【住所又は居所】 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社
内

【氏名】 吉田 千里

【特許出願人】

【識別番号】 000002185
【氏名又は名称】 ソニー株式会社

【代理人】

【識別番号】 100067736

【弁理士】

【氏名又は名称】 小池 晃

【選任した代理人】

【識別番号】 100086335

【弁理士】

【氏名又は名称】 田村 築一

【選任した代理人】

【識別番号】 100096677

【弁理士】

【氏名又は名称】 伊賀 誠司

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 019530

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9707387

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 データ記録再生装置及びデータ記録再生方法、並びにデジタルカメラ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ディスク状記録媒体に対して光記録方式によってデータを記録及び／又は再生するデータ記録再生装置において、

上記データを記録及び／又は再生する記録再生手段と、

上記ディスク状記録媒体の劣化を検出する劣化情報検出手段と、

上記ディスク状記録媒体の劣化情報を表示する表示手段と、

上記検出された劣化に応じて劣化を示す劣化情報を生成し、該劣化情報に応じて上記表示手段に表示する制御を行う制御手段と

を備えることを特徴とするデータ記録再生装置。

【請求項 2】 上記劣化情報検出手段は、ディスク状記録媒体上のアドレス情報を読み出す際の読み取りエラー頻度を検出し、上記読み取りエラー頻度から第1の劣化情報を生成し、上記制御手段は、該第1の劣化情報が所定の閾値を超えると第2の劣化情報を生成することを特徴とする請求項1記載のデータ記録再生装置

【請求項 3】 上記ディスク状記録媒体上のアドレス情報は、ATIP (Absolute Time In Pregroove) であることを特徴とする請求項2記載のデータ記録再生装置。

【請求項 4】 上記劣化情報検出手段は、所定のエラー訂正符号化を施されたディスク状記録媒体に記録されたデータのエラー頻度を検出し、上記記録されたデータのエラー頻度から第1の劣化情報を生成し、上記制御手段は、該第1の劣化情報が所定の閾値を超えると第2の劣化情報を生成することを特徴とする請求項1記載のデータ記録再生装置。

【請求項 5】 上記エラー訂正符号化は、CIRC (Cross-Interleaved Read-Solomon Code) であることを特徴とする請求項4記載のデータ記録再生装置。

【請求項 6】 ディスク状記録媒体に対して光記録方式によってデータを記録及び／又は再生するデータ記録再生方法において、

上記データを記録及び／又は再生する記録再生する際に、上記ディスク状記録媒体の劣化を検出する劣化検出工程と、

上記検出された劣化に応じて劣化を示す劣化情報を生成し、該劣化情報に応じてこれを表示手段に表示する制御を行う制御工程と
を有することを特徴とするデータ記録再生方法。

【請求項7】 上記劣化情報検出工程では、ディスク状記録媒体上のアドレス情報を読み出す際の読み取りエラー頻度が検出され、上記読み取りエラー頻度から第1の劣化情報が生成され、上記制御工程では、該第1の劣化情報が所定の閾値を超えると第2の劣化情報が生成されることを特徴とする請求項6記載のデータ記録再生方法。

【請求項8】 上記ディスク状記録媒体上のアドレス情報は、A T I P (Absolute Time In Pre groove) であることを特徴とする請求項7記載のデータ記録再生方法。

【請求項9】 上記劣化情報検出工程では、所定のエラー訂正符号化を施されディスク状記録媒体に記録されたデータのエラー頻度が検出され、上記制御工程では、上記記録されたデータのエラー頻度から第1の劣化情報が生成され、該第1の劣化情報が所定の閾値を超えると第2の劣化情報が生成されることを特徴とする請求項6記載のデータ記録再生方法。

【請求項10】 上記エラー訂正符号化は、C I R C (Cross-Interleaved Reed-Solomon Code) であることを特徴とする請求項9記載のデータ記録再生方法

【請求項11】 ディスク状記録媒体に対して光記録方式によってデータを記録及び／又は再生するデジタルカメラにおいて、

被写体を撮像する撮像手段と、

上記撮像手段によって撮像された画像データを処理する画像処理手段と、
ディスク状記録媒体に対して上記画像データを記録及び／又は再生する記録再生手段と、

上記ディスク状記録媒体の劣化を検出する劣化情報検出手段と、

上記ディスク状記録媒体の劣化情報を表示する表示手段と、

上記検出された劣化に応じて劣化を示す劣化情報を生成し、該劣化情報に応じて上記表示手段に表示する制御を行う制御手段と
を備えることを特徴とするデジタルカメラ。

【請求項12】 上記劣化情報検出手段は、ディスク状記録媒体上のアドレス情報を読み出す際の読み取りエラー頻度を検出し、上記読み取りエラーから第1の劣化情報を生成し、上記制御手段は、該第1の劣化情報が所定の閾値を超えると第2の劣化情報を生成することを特徴とする請求項11記載のデジタルカメラ。

【請求項13】 上記ディスク状記録媒体上のアドレス情報は、A T I P (Absolute Time In Pregroove) であることを特徴とする請求項12記載のデジタルカメラ。

【請求項14】 上記劣化情報検出手段は、所定のエラー訂正符号化を施されディスク状記録媒体に記録されたデータのエラー頻度を検出し、上記記録されたデータのエラー頻度から第1の劣化情報を生成し、上記制御手段は、該第1の劣化情報が所定の閾値を超えると第2の劣化情報を生成することを特徴とする請求項11記載のデジタルカメラ。

【請求項15】 上記エラー訂正符号化は、C I R C (Cross-Interleaved Reed-Solomon Code) であることを特徴とする請求項14記載のデジタルカメラ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、データ記録再生装置及びデータ記録再生方法、並びにデジタルカメラに関し、特に、記録媒体の劣化情報を表示するデータ記録再生装置及びデータ記録再生方法、並びにこのデータ記録再生装置を適用したデジタルカメラに関する。

【0002】

【従来の技術】

光学的読み取りを応用した、いわゆるCD (Compact Disc) のようなディスク状記録媒体（以下、光ディスクと記す。）は、記憶容量が大きく、ランダムアクセスが可能である。また、光学読み取りは、非接触であることから、磁気テープのよ

うな接触型の記録媒体と比較してヘッドクラッシュ等の危険や読み取りによる摩耗・損傷がないという利点を有する。また、ディスク表面が頑丈なことから、偶発的なデータ消失の危険性も少ない。このように多くの利点を持つ光ディスクは、コンピュータ周辺のメモリとして、またデータ制作・データ保存において優れた記録媒体である。

【0003】

近年では、CD-R (Compact Disc-Recordable)、CD-RW (Compact Disc-Rewritable) といった記録可能な光ディスクを用いた記録再生装置が開発されている。このような記録可能な光ディスクの中には、CD-ROM、CD-R OM/XA、CD-I、CD-DAといった、いわゆるコンパクトディスクで使用される標準的な全フォーマットに対応した書き込みを簡単に行えるものもある。また、このような書き込み可能な光ディスクを用いたドライバ装置は、従来の磁気テープ、磁気ディスク等に対応したドライバ装置に代わって電子機器に搭載されるようになってきている。

【0004】

例えば、記録媒体としてCD-R/RWを用いるデジタルカメラでは、UDF (Universal Disc Format) 規格に合わせて、圧縮済み又は非圧縮の画像データを撮影毎に媒体に追加記録している。特に、CD-RWは、記録可能領域がなくなっても記録データを消去することで繰り返し使用できるため、データの記録に際しては、記録媒体の劣化を考慮する必要がある。

【0005】

CD-RWの繰り返し使用に対して、規格書 (Orange Book part III) では、1000回以上の繰り返し記録に対して信頼性を確保するように指南されているが、実際には記録装置や記録条件等により、最適な記録状態が保持されるのは、例えば、300回程度といわれている。デジタルカメラの場合、室内に静置して用いる記録装置と違い、より過酷な環境下で記録動作を実行するため、記録媒体の繰り返し寿命は、さらに低下してしまう。

【0006】

光学記録方式では、書き込み時のエラー発生は、原理的に不可避なため、発生

したエラーを修復するための複数の工程が用意されている。このようなデジタルカメラでも、撮影・記録動作の都度、記録データのペリファイ確認を行い、記録データに対してCIRC等によるエラー検出及び訂正を実行し、修復不可能なエラーを検出した際には、再記録するなどしてデータ記録に対する信頼性を確保している。

【0007】

また、再記録を実行しても再びエラーが検出されるような場合には、正常に記録できない旨の表示を行って記録媒体の交換を促すなどの機能が設けられている。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

ところが、上述したデジタルカメラでは、撮像後、この画像データを記録する際、エラー検出動作によってエラー検出は実行できるものの記録する段階になって「記録エラー」を警告しても、ユーザは、新たな媒体を用意することが難しい。また、エラー警告によって画像データが記録できなければ、デジタルカメラの使用に差し支えるばかりか、この直前に撮像した貴重な画像データを失うことにもなりかねない。

【0009】

そこで本発明は、このような従来の実情に鑑みて提案されたものであり、記録媒体の劣化状態を検出し表示することで、記録媒体の劣化度合いを通知し、安定した記録動作を実現するデータ記録再生装置及びデータ記録再生方法、並びに記録媒体の劣化状態を検出し表示することによって、ユーザに記録媒体の劣化度合いを通知し、安定した記録動作を実現するデジタルカメラを提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】

上述した目的を達成するために、本発明に係るデータ記録再生装置は、データを記録及び／又は再生する記録再生手段と、ディスク状記録媒体の劣化を検出し第1の劣化情報を生成する劣化情報検出手段と、ディスク状記録媒体の第1の劣

化情報を表示する表示手段と、第1の劣化情報に応じて劣化を示す第2の劣化情報を作成し、第2の劣化情報を表示する表示手段と、該第1と第2の劣化情報に応じて表示手段に表示する制御を行う制御手段とを備えることを特徴としている。

【0011】

このデータ記録再生装置は、エラー検出訂正に至る過程で明らかとなる記録媒体のエラー頻度を第1の劣化情報として生成し、所定の閾値と比較して劣化度合いを評価するための第2の劣化情報を生成し、必要に応じて第1と第2の劣化情報を、又は一方の劣化情報を表示手段に表示する。

【0012】

また、上述した目的を達成するために、本発明に係るデータ記録再生方法は、データを記録及び／又は再生する記録再生する際に、ディスク状記録媒体の劣化を検出し第1の劣化情報を生成する劣化検出工程と、第1の劣化情報に応じて劣化を示す第2の劣化情報を生成し、必要に応じて第1と第2の劣化情報を、又は一方の劣化情報を表示手段に表示する制御を行う制御工程とを有することを特徴とする。

【0013】

このデータ記録再生方法では、エラー検出訂正に至る過程で明らかとなる記録媒体のエラー頻度を第1の劣化情報として生成し所定の閾値と比較して劣化の度合いを評価するための第2の劣化情報を生成し、必要に応じて第1と第2の劣化情報を、又は一方の劣化情報を表示する。

【0014】

さらにまた、本発明に係るデジタルカメラは、被写体を撮像する撮像手段と、撮像手段によって撮像された画像データを処理する画像処理手段と、ディスク状記録媒体に対して画像データを記録及び／又は再生する記録再生手段と、ディスク状記録媒体の劣化を検出し第1の劣化情報を生成する劣化情報検出手段と、ディスク状記録媒体の第1の劣化情報を表示する表示手段と、第1の劣化情報に応じて劣化を示す第2の劣化情報を生成し、必要に応じて第1と第2の劣化情報を、又は一方の劣化情報を表示手段に表示する制御を行う制御手段とを備えること

を特徴とする。

【0015】

このデジタルカメラは、画像データを記録する際、エラー検出訂正に至る過程で明らかとなる記録媒体のエラー頻度を第1の劣化情報として生成して所定の閾値と比較して劣化の度合いを評価するための第2の劣化情報を生成し、必要に応じて第1と第2の劣化情報を、又は一方の劣化情報を表示する。

【0016】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照して詳細に説明する。図1に示すデジタルカメラ1は、記録媒体の劣化状態を検出し表示することで、記録媒体の劣化度合いによって、この劣化情報をユーザに通知できるようにしたものである。

【0017】

再生に適した記録媒体として、いわゆるレッドブック (Red Book) 、イエローブック (Yellow Book) 、オレンジブック (Orange Book part III) 等の規格に準拠し、OSTA (Optical Storage Technology Association) が標準化しているUDF (Universal Disc Format) に基づいてファイル管理される光ディスクを何れも用いることができる。本具体例では、記録に対応した光ディスクとして、特にCD-R、CD-RWを用いた場合について説明する。

【0018】

これらの記録媒体には、ランドとグループとよばれる溝が設けられている。この記録媒体上のグループには、アドレスを表す時間情報がATIP (Absolute Time In Pregroove) 情報として、ウォブル (Wobble) を用いて記録されており、エラー検出のためのCRC (Cyclic Redundancy Check: 巡回冗長検査) コードが付加されている。

【0019】

ATIP情報は、記録媒体への書き込み、読み出しどもに媒体上のアドレスを認識して、新たなアドレスにアクセスするために必要な情報であってエラー頻度が増加すると、所望のデータが記録されたアドレスが見つけられずに、サーボエ

ラーとなって記録媒体としては使用不可能となる。

【0020】

特に、CD-RWでは、繰り返し書き込みにより、グループの構造がレーザの書き込みパワーによって劣化するため、アドレスエラーが増大する。

【0021】

本具体例では、このATIP情報を用いて、ATIP読み出動作時のエラー発生状況を定量的に把握する。

【0022】

イエローブックのモード1 (Mode1) とよばれるデータ形式では、記録媒体に記録されるデータは、2352バイトで構成される1記録ブロック単位の内部に、4バイトのEDC (Error Detection Code: エラー検出コード) と、276バイトのECC (Error Correction Code: エラー訂正コード) とが付加されるように決められている。その後、この1ブロックのデータをCIRCエンコードし、さらにEFM (Eight to Fourteen Modulation) 変調し、記録媒体にピットとして記録するようになっている。ベリファイ時には、このEDCを用いることによってエラー発生状況を把握できる。

【0023】

そこで、本具体例では、このイエローブックのモード1として定められたエラー検出訂正の手法を応用して、このエラー情報に応じて記録媒体の劣化情報を生成する。

【0024】

CIRCは、書き込み済みデータに対するバースト的欠落 (C2処理) やランダム的欠落 (C1処理) に対して、エラー検出・訂正処理を行うものである。記録時には、上述したモード1の処理に続いてCIRCエンコードを実行している。また同様に、ベリファイ時に、このエラー検出機能を使って、エラーの発生状況を把握することができるようになっている。

【0025】

そこで、本具体例では、このCIRCのエラー検出訂正処理を用いて、エラーの発生状況を把握する。

【0026】

このように、本具体例では、それぞれのエラー検出段階で訂正不可能なエラーに至らなくとも、劣化を示す劣化情報を生成し（第1の劣化情報の生成）、後段でまとめて詳細な劣化情報を表示している。また、必要に応じて劣化情報を所定の閾値と比較し記録媒体の劣化がエラー発生の可能性がある場合、ユーザに対して警告表示（第2の劣化情報の生成）を行っている。

【0027】

具体的には一例として、以下の閾値により、劣化判定し警告表示を行う。まず、上述したATIP読出動作時のエラー発生状況を定量的に把握する手法において、記録動作時にATIPのアドレス読み取りエラーが連続した2フレーム以上に亘って検出される場合、或いは75フレームに平均4以上検出される場合に警告表示を行う。

【0028】

また、CIRCを用いたC1処理において、連続した750フレームに平均200以上のエラーが検出される場合に警告表示を行う。また、C2処理において、少なくとも1つのエラーが検出された場合に警告表示を行う。さらに、上述したイエローブック、モード1のエラー検出訂正手法において、少なくとも1つのエラーが検出された場合に警告表示を行う。これらの警告表示は検出の都度行わずまとめて後段で表示する。

【0029】

このように、本具体例では、訂正不可能なエラーが発生する前に、所定の各エラー訂正処理で検出されたエラー数（頻度）に応じて劣化情報を生成され、この劣化情報に応じて警告表示によって、ユーザに対して記録媒体の交換を促すことができるため、深刻なエラーが発生した時点で記録媒体の交換を指示する従来の手法と異なり、記録データの損失が未然に回避できる。

【0030】

図1に本発明の具体例であるデジタルカメラ1の構成を示す。デジタルカメラ1は、撮像系と記録系とを有しており、撮像系として、レンズ11、絞り12、CCD13、S/H回路14、AGC回路15、A/D回路16、光学制御部1

7を備えている。また、撮像系には、撮像された画像から画像データを生成し、種々の画像処理を施すための構成として、 γ 補正回路18、色信号変換回路19、解像度変換回路20、JPEG処理回路21等が含まれている。

【0031】

ユーザによってシャッタが押される操作の前までは、撮像系から取り込んだ画像を低解像度で直接LCD23へ送り出す処理が行われている。

【0032】

図1のレンズ11、絞り12、CCD13に対し、後述の光学制御部17から、それぞれフォーカス、絞り、電子シャッタの制御が行われ、CCD13上の結像が最適状態となるように制御される。

【0033】

待機状態では、CCD13からは、後段のLCD23で画像を確認するためにCCD本来の画素数から間引きされた画像データが出力されている（モニタリングモード）。この出力は、S/H回路14にて相関2重サンプリングされ、被写体照度が十分に得られない場合には、AGC回路15により所定の出力レベルまで増幅し、A/D回路16によりデジタルデータに変換される。これらは、TG（タイミングジェネレータ）26からの制御信号によって動作制御されている。

【0034】

光学制御部17では、入力映像に対してAE（Auto Exposure）、AF（Auto Focus）、AWB（Auto White Balance）等のための検出処理を行う。AE制御では、絞り12とCCD13の電子シャッタの制御を行っている。また、AF制御では、レンズ11に対してフォーカス制御を行う。また、AWB処理では、光源の色温度が所定の白色色温度になるようにRGBの各成分のバランスを調整する。 γ 補正回路18は、 γ 補正を実行し、色信号変換回路19は、RGBからY色差（YCbCr）への変換を行う。この信号は、VRAM12に書き込まれ、順次LCD23に表示される。

【0035】

レリーズ操作後の動作としては、デジタルカメラ1のCPU25は、操作スイッチ28におけるレリーズ操作（シャッタ押下）を検出すると、CCD13をモ

ニタリングモードから全画素出力モードに切り換える。全画素出力モードの間は、LCD23の画像表示を一時的にブルーバック等の待機画面に切り換える。撮影時に、画像データの画素数が異なる以外、色信号変換回路19までの制御信号及び記録データの流れは、上述した動作と同一である。

【0036】

色信号変換回路19において、記録する画像データの色信号をRGBからYCbCrへ変換した後、解像度変換回路20において、指定された記録画像サイズに応じて画像サイズの縮小演算処理が行われる。また、必要に応じてJPEG処理回路21においてJPEG圧縮処理を実行する。

【0037】

縮小演算処理、JPEG圧縮処理が施された画像データは、FIFO27に一旦格納される。「非圧縮」が指定されている場合は、JPEG処理回路21でJPEG変換処理は行わず、画像データは、直接FIFO27に格納される。また例えば、画像データがTIFF形式等の場合、色信号変換回路19におけるRGBからY色差への変換処理は実行されず、RGB形式のままFIFO27に格納される。

【0038】

以上のように撮像された画像データは、以下のようにしてディスク状記録媒体に記録される。ここでの記録動作は、FIFO27を中継することによって撮影動作と並列かつ独立して実行される。

【0039】

FIFO27に格納されたデータは、復号及び符号化部30に送られる。復号及び符号化部30は、EDC回路31、ECC回路32、スクランブル回路33、C2処理回路34、インターリーブ回路35、C1処理回路36、同期処理回路37、EFM変調回路38を含み、画像データを符号化して記録データを生成するとともに、記録データを復号して画像データが取り出される。

【0040】

記録データを生成する際には、ここでは、イエローブックのモード1として定められた方式に則って、EDC回路31においてエラー検出用のデータが2Kb

yte単位で記録データに付加される。また、ECC回路32において、訂正用のコードがさらに付加される。

【0041】

訂正用コードが付された記録データは、続いて、スクランブル回路33において並び換えられ、C2処理回路34にてバーストエラー検出訂正のためのパリティが追加される。その後、インターリーブ回路35によりインターリーブ処理され、C1処理回路36にてランダムエラー検出訂正のためのパリティが追加される。以上のようにして、CIRCを用いた誤り訂正符号処理のためのエンコード/デコード処理のブロックが生成される。

【0042】

ここで生成されたブロックは、同期処理回路37において、同期データとして必要なデータを付加され、EFM変調回路38において、記録ピットに対応したデータ、EFM (Eight to Fourteen Modulation) 変調されたデータに変換され、FIFO40に一旦格納される。以上の工程によって記録データに対する全てのエンコード処理が終了する。

【0043】

CPU25は、この記録データの準備動作と並行して、ドライブ制御回路39に対してデータ書き込み先のアドレスを設定し、ドライブ制御回路39は、スピンドルモータ46とスレッドモータ45とを起動する。

【0044】

なおここで、色信号変換回路19、解像度変換回路20、JPEG処理回路21、VRAM22、CPU25、FIFO27、復号及び符号化部30、ドライブ制御回路39は、互いにバスライン24によって接続されている。

【0045】

光学ピックアップ43からの出力信号は、戻り光検出回路47にてアドレス検出に必要なウォブル信号を復調し、ATIP検出回路48において、アドレスやその外の付加情報に再構成される。その際、CRC処理回路49によりエラー検出と訂正とを行う。エラーとして検出されても、これが訂正可能な場合であれば処理が継続されるが、訂正不可能な場合、ATIP情報として記録されたアドレ

スが検出できることになる。そのため、このエラー数から劣化情報を生成しておき表示したり、所定のエラー数（頻度）になると、必要に応じて警告表示を行う。

【0046】

また、ドライブ制御回路39は、光学ピックアップ43のスポットのアドレスをこの方法で読み出しながら、さらにスレッドモータ45とスピンドルモータ46とを制御して、例えば目的のアドレスの少し手前へレーザスポットを移動し、書き込み開始のタイミングを調整している。

【0047】

光学ピックアップ43のスポットが書き込み開始のアドレスに到達すると、書き込みパルス発生回路41は、FIFO40からの信号に応じてレーザ駆動回路42に書き込みパルスを入力する。この後、EFM変調されたデータがレーザダイオードからのレーザ光によってディスク60上にピットとして記録される。

【0048】

データをディスク60に記録する際には、光学ピックアップ43の対物レンズ（図示しない）に対するフォーカス/トラッキング制御、光学ピックアップ43全体をスパイラル状のトラックに沿って内周から外周方向に移動するためのスレッド制御、スポットのトレースが線速度一定（CLV）になるようにスピンドルモータ46の回転数を制御するスピンドル制御等が常に実行されている。

【0049】

光学ピックアップ43内のフォトディテクタ（図示せず）からの戻り光検出信号は、戻り光検出回路47にてサーボ制御に必要となる各信号として検出される。検出されたフォーカスエラー信号及びトラッキングエラー信号は、光学ピックアップ駆動回路50において、それぞれ対物レンズのフォーカス駆動コイル、同トラッキング駆動コイルをドライブ制御するための信号に変換される。これらフォーカスエラー信号、トラッキングエラー信号は、所定のレベル以下になるようフィードバック制御されている。

【0050】

ドライブ制御回路39は、トラッキングエラー信号の平均値を所定範囲になる

ようにフィードバック制御しつつ、光学ピックアップ43全体をディスク60の内周位置から外周位置に向かう方向にスレッドモータ45を制御する。また、ドライブ制御回路39では、戻り光検出回路47でATIP情報を読み出す過程で検出されるウォブル信号を受けて、その変調周波数の平均が所定の周波数になるようにスピンドルモータ46の回転数を制御する。この例では、レーザスポット位置の線速度が一定になるCLV(Constant Linear Velocity)制御が行われているが、CAV制御の場合の例ではスピンドルモータ46の回転数は一定速度となる様に制御される。

【0051】

以上のような構成を備えた本具体例のデジタルカメラ1におけるエラー検出訂正処理及び記録媒体の劣化判別処理を図2及び図3を用いて説明する。

【0052】

デジタルカメラ1のCPU15は、ステップS1において、レリーズ操作を検出すると、ステップS2において、レリーズ操作に対応して一連の画像を取り込む。また、ステップS3において、この取り込まれた画像データをFIFO27へ一時的に格納する。FIFO27にデータが格納されている場合、ステップS4にて、この記録データを規格に合わせてエンコードする。次いで、ステップS5において、FIFO40に一時的に格納する。

【0053】

FIFO40に格納された記録データをディスク60に記録するに際して、ステップS6からの一連の動作が実行される。すなわち、書き込み動作と同時に、記録媒体、ここでは、CD-R又はCD-RWに予め形成されたグループのウォブルからアドレスを読み出す動作が実行される。ステップS6では、後段に続くエラー検出訂正処理、劣化情報生成処理に先立って、前回セットされた劣化レジスタをクリアする。

【0054】

ここで劣化レジスタの構成例は、図4に示す。後述する劣化レジスタAは、書き込み時のATIPエラー数及び発生状況を格納し、劣化レジスタBは、読み出し時のATIPエラー数及び発生状況を格納する。また、劣化レジスタCは、

後述するC1処理でのエラー数及び発生状況を格納し、劣化レジスタDは、C2エラー処理におけるエラー数及び発生状況を格納する。なお、劣化レジスタは、例えば、FIFO27として用いている作業用メモリ中に定義してもよいし、また、CPU25に内蔵された作業用メモリ中に定義することもできる。

【0055】

ステップS7から、ディスク60への書き込み動作が開始される。続くステップS8において、ATIP情報のエラー数を検出し第1の劣化情報を生成し、劣化レジスタAへ格納する。繰り返し記録等によってグループが劣化し、訂正不可能なアドレスが所定以上続くと正確なATIPアドレスの読み取りができなくなる。そこで、アドレス情報が記録されているウォブルから復調されたATIPデータのCRCエラー検出訂正処理により修復不可能なエラーが見つかると、ステップS9での判別に応じて、図3のBに続くステップS20に進み、ここでは、例えば、「ディスクエラーが発生しました。新しいディスクと交換して振り直してください。」などの第2の劣化情報（警告表示）を表示し、終了する。本具体例では、第1の劣化情報とは、主としてこのデジタルカメラ1内部におけるエラー指標であり、第2の劣化情報とは、デジタルカメラ1が外部（ユーザ）に対してエラーを知らしめるための警告情報である。

【0056】

ステップS9において、訂正不可能なアドレス読み取りエラーがない場合であっても、記録媒体の劣化と考えられるエラーを検出し、ステップS8にて第1の劣化情報として劣化レジスタAに格納したATIPのアドレス読み取りエラーが連続した2フレーム以上に亘って検出されたか否か、或いは75フレームに平均4以上検出されたか否かの発生状況の情報と併せて、これらの条件に適合する場合は、後段のステップS18に進み、ここでの判断に応じてステップS19に進み、警告表示を行う。

【0057】

ステップS9において、ATIPの訂正不可能なアドレス読み取りエラーがない場合、続くステップS10にて、ペリファイ処理のための読み出動作を行う。続くステップS11、S12での処理は、上述したステップS8、S9に対応してい

る。すなわち、同様にステップS11にて、ATIPのアドレス読取エラーが連続した2フレーム以上に亘って検出されたか否か、或いは75フレームに平均4以上検出されたか否かの発生状況の情報を第1の劣化情報として生成して劣化レジスタBに格納し、これら条件に適合する場合は、後段のステップS18に進み、ここでの判断に応じてステップS19に進み、警告表示を行う。

【0058】

ステップS12の判別工程において、戻り光から検出される訂正不可能なアドレス読取エラーがない場合、続くステップS13にて、読み出したデータのデコード処理を行う。以下の工程では、CIRCを用いたC1処理、C2処理、モード1の順にエラー検出訂正動作を実行する。

【0059】

ステップS14にて、C1、C2のエラー検出数を第1の劣化情報として生成し、劣化レジスタC、Dに格納しておき、ステップS18において判断し、ステップS19にて警告表示を行う。

【0060】

ステップS15において、記録媒体上のデータに訂正不可能なエラーがあるか否か判別する。ここで訂正不可能なエラーが検出された場合は、ステップS20に進み、ここでは例えば、「ディスクエラーが発生しました。新しいディスクと交換して撮り直してください」といったディスクエラー表示を行って終了する。

【0061】

最終的に、図3のAに続くステップS16において、第1の劣化情報として生成され劣化レジスタA-Dに格納されている情報から表示内容を視覚化再構成して、ステップS17にてLCD23上に表示する。

【0062】

さらにステップS18では、劣化レジスタA～Dに格納された第1の劣化情報を所定の閾値と比較して警告表示を行う。具体的には、劣化レジスタA、Bの内容が、「ATIPアドレス読取エラーが連続した2フレーム以上に亘って検出された」、或いは「読み取りエラーが75フレームに平均4以上検出された」ことを示す場合、ステップS19において、「ディスクが劣化していてエラーが発生す

る可能性があります。次回から新しいディスクを使用してください。」などのディスク警告表示を行い、終了する。

【0063】

同様に、劣化レジスタC、Dの内容が、「C1処理の際に検出されるエラーが連続する750フレームに対して平均200以上検出された」、或いは「C2処理の際に検出されるエラーが1以上検出された」ことを示す場合も同様にディスク警告表示を行い、終了する。

【0064】

表示の方法としては、上述したように、交換を促す警告表示だけであってもよいし、詳細な劣化情報を視覚化して表示してもよい。図5に劣化情報の表示例を示す。例1は、書き込みアドレス劣化と、読み出しアドレス劣化と、読み出しはうじタの劣化とを別々に表示するようにした例である。それぞれの劣化項目についてマークを4マス設け、この点灯数によって劣化度合いが分かるようになっている。例2は、アドレス劣化とデータ劣化とを表示するようにした例である。例1と同様、マークの点灯数によって劣化度合いを表示する。例3は、アドレス劣化とデータ劣化とをランプの色によって表示するようにした例である。例えば、緑、黄、赤のように変色するに連れて劣化度合いが進行していることを示すようにする。また、例4、例5のようにディスク劣化のみを上述の何れかの方法で表示するようにしてもよい。

【0065】

以上のように、本具体例では、訂正不可能なエラーが発生する前に、所定の各エラー訂正処理で検出されたエラー数（頻度）から第1の劣化情報が生成され、この第1の劣化情報に応じて警告（第2の劣化情報）を表示できるようにしたため、ユーザに対して記録媒体の交換を促すことができる。

【0066】

そのため、深刻なエラーが発生した時点で記録媒体の交換を指示する従来の手法と異なり、記録データの損失が未然に回避できる上、過酷な条件下であっても記録動作を実行する必要があるようなデジタルカメラに対して、確実なデータ記録動作が実現できる。

【0067】

なお、本発明は上述した実施の形態のみに限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲において種々の変更が可能であることは勿論である。例えば、具体例として示したデジタルカメラは、マイクロフォン、音声処理回路等を備えれば、画像データとともに音声データを記録することもできる。

【0068】

【発明の効果】

以上詳細に説明したように、本発明に係るデータ記録再生装置によれば、エラー検出訂正に至る過程で明らかとなる記録媒体のエラー頻度を第1の劣化情報として生成し格納しておき、所定の閾値と比較して劣化の度合いを評価するための劣化情報とし、劣化度合いを表す情報を表示手段に表示できるようにしたことにより、深刻なエラーが発生した時点で記録媒体の交換を指示する従来の手法と異なり、記録データの損失が未然に回避できる上、過酷な条件下であっても記録動作を実行する要求に対して、確実なデータ記録動作が実現できる。

【0069】

また、本発明に係るデータ記録再生方法によれば、エラー検出訂正に至る過程で明らかとなる記録媒体のエラー頻度を第1の劣化情報として生成し格納しておき、所定の閾値と比較して劣化の度合いを評価するための劣化情報とし、劣化度合いを表す情報を表示することにより、深刻なエラーが発生した時点で記録媒体の交換を指示する従来の手法と異なり、記録データの損失が未然に回避できる上、過酷な条件下であっても記録動作を実行する要求に対して、確実なデータ記録動作が実現できる。

【0070】

さらにまた、本発明に係るデジタルカメラによれば、撮像された画像データを記録する際、エラー検出訂正に至る過程で明らかとなる記録媒体のエラー頻度を第1の劣化情報として生成し格納しておき、所定の閾値と比較して劣化の度合いを評価するための劣化情報とし、劣化度合いを表す情報を表示することにより、深刻なエラーが発生した時点で記録媒体の交換を指示する従来の手法と異なり、記録データの損失が未然に回避できる上、過酷な条件下であっても記録動作を実

行する要求に対して、確実なデータ記録動作が実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本具体例として示すデジタルカメラを説明する構成図である。

【図2】

本具体例として示すデジタルカメラにおけるエラー検出訂正処理並びに媒体劣化判定処理を説明するフローチャートである。

【図3】

本具体例として示すデジタルカメラにおけるエラー検出訂正処理並びに媒体劣化判定処理を説明するフローチャートである。

【図4】

本具体例として示すデジタルカメラにおける劣化レジスタの構成を説明する模式図である。

【図5】

本具体例として示すデジタルカメラの表示部に表示される劣化情報の表示例を説明する図である。

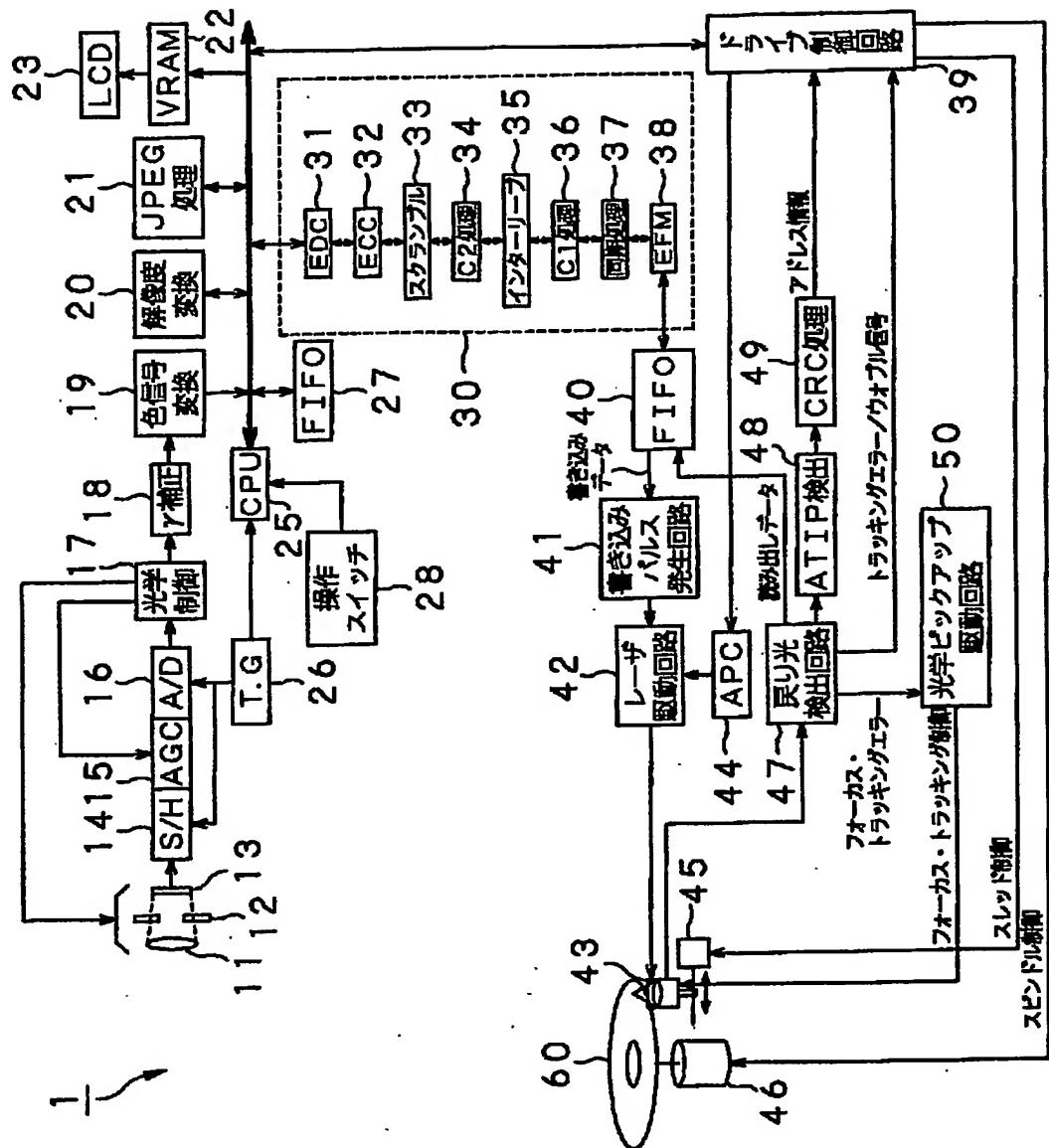
【符号の説明】

1 デジタルカメラ、11 レンズ、12 絞り、13 CCD、14 S/H回路、15 AGC回路、16 A/D回路、17 光学制御部、18 γ補正回路、19 色信号変換回路、20 解像度変換回路、21、JPEG処理回路、22 VRAM、23 LCD、24 バスライン、25 CPU、26 TG回路、27 FIFO、28 操作スイッチ、30 復号及び符号化部、31 EDC回路、32 ECC回路、33 スクランブル回路、34 C2処理回路、35 インターリーブ回路、36 C1処理回路、37 同期処理回路、38 EFM変調回路、39 ドライブ制御回路、40 FIFO、43 光学ピックアップ、41 書き込みパルス発生回路、44 自動パワー調整回路、45 スレッドモータ、46 スピンドルモータ、47 戻り光検出回路、48 ATIP検出回路、49 CRC処理回路、50 光学ピックアップ駆動回路

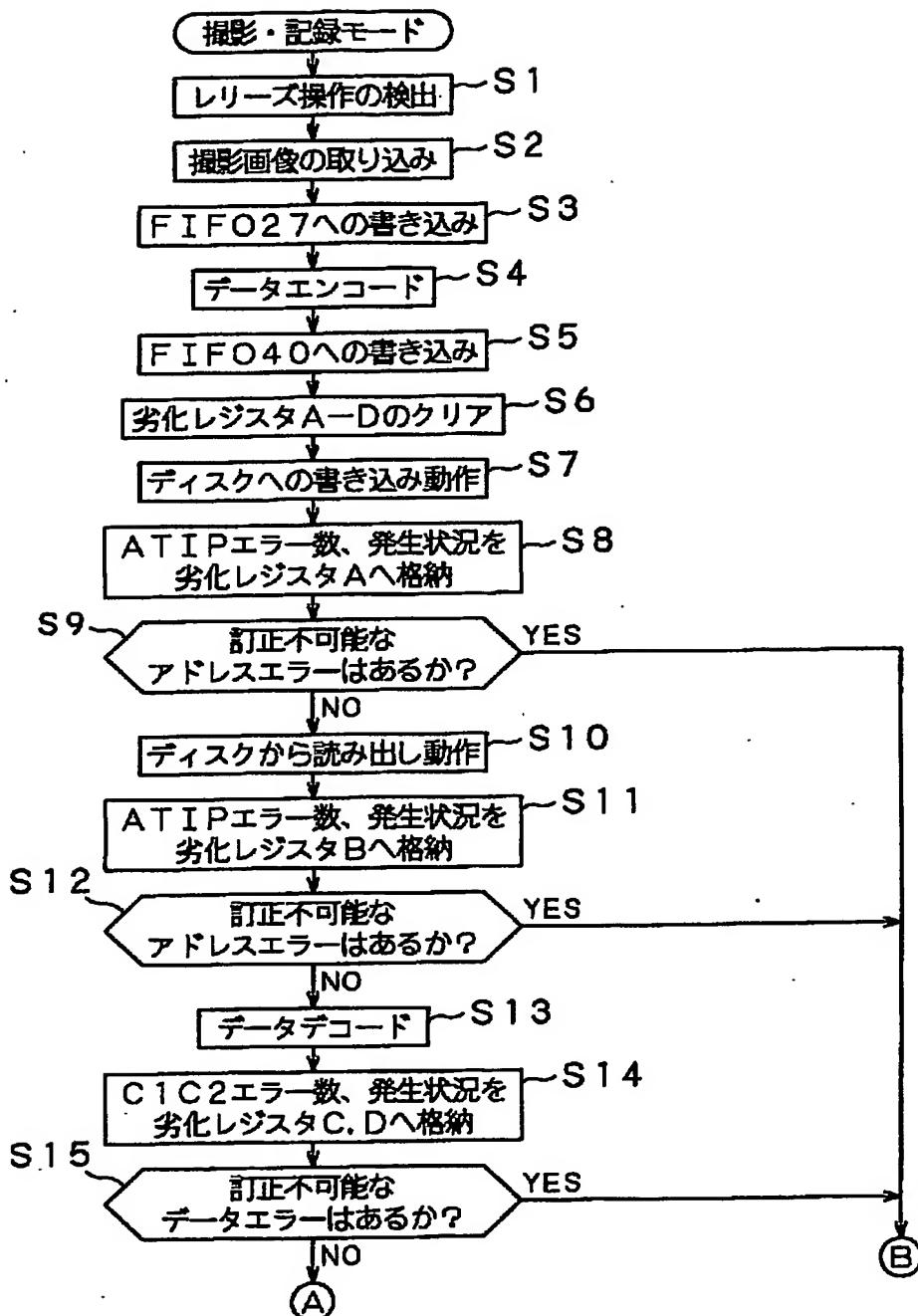
【書類名】

図面

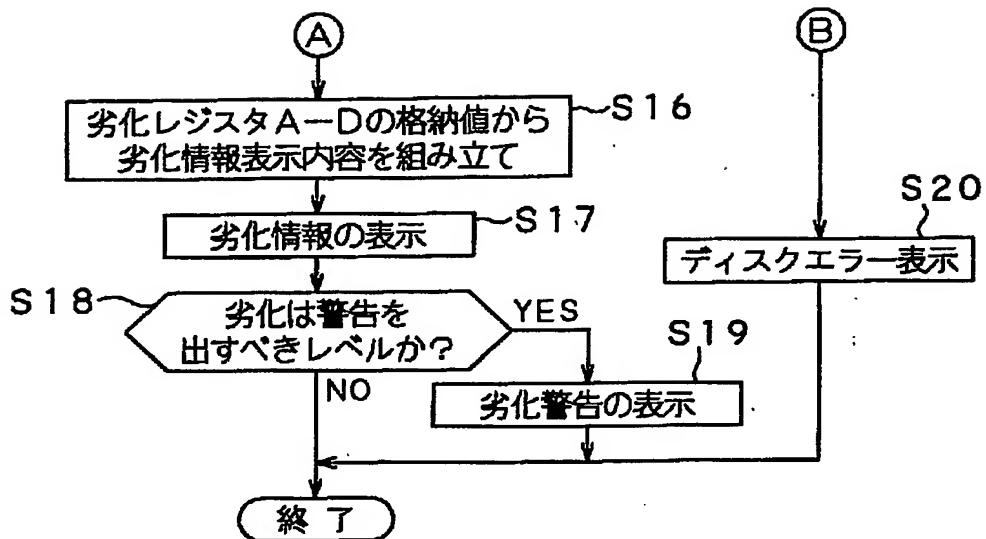
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

レジスタA [] 書き込み時ATIPエラー数、発生状況
レジスタB [] 読み出し時ATIPエラー数、発生状況
レジスタC [] C1エラー数、発生状況
レジスタD [] C2エラー数、発生状況

【図5】

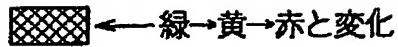
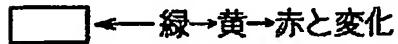
例1

書き込みアドレス劣化 読み出しアドレス劣化 読み出しデータ劣化 

例2

アドレス劣化 データ劣化 

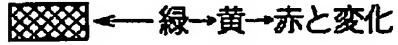
例3

アドレス劣化 データ劣化 

例4

ディスク劣化 

例5

ディスク劣化 

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 記録媒体の劣化度合いを通知し、安定した記録動作を実現する。

【解決手段】 ステップS9にて訂正不可能なアドレス読み取りエラーがない場合であっても、ステップS8にて生成し格納した劣化情報に応じてステップS17にて劣化情報を表示し、かつステップS18にて、ATIPのアドレス読み取エラーが連續した2フレーム以上に亘って検出されたか否か、或いは75フレームに平均4以上検出されたか否かを判別し、これら条件に適合する場合は、ステップS19において警告（第2の劣化情報）を表示する。また、ステップS14にてC1処理の際に生成された劣化情報から検出されたエラーが連續する750フレームに対して平均で200以上の場合、また、C2処理の際に検出されるエラーが1以上の場合、同様にディスク劣化警告表示を行う。

【選択図】 図2

出願人履歴情報

識別番号 [000002185]

1. 変更年月日 1990年 8月30日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都品川区北品川6丁目7番35号

氏 名 ソニー株式会社